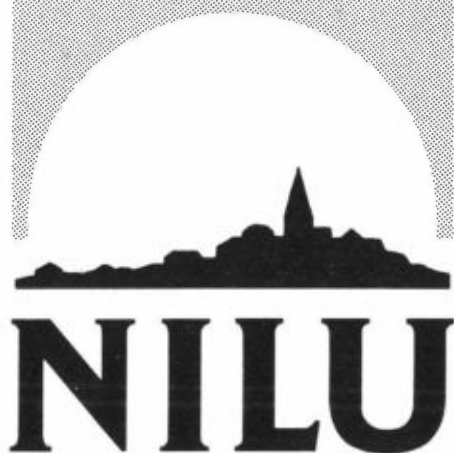


NILU TR: 12/91

NILU TR : 12/91
REFERANSE : O-90099
DATO : OKTOBER 1991
ISBN : 82-425-0297-8

Brukerveiledning for VLUFT versjon 2.0

C. Torp, S. Larssen og J. Sørli



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
Norwegian Institute For Air Research
POSTBOKS 64 — N-2001 LILLESTRØM — NORWAY

FORORD

Dette er en brukerveiledning til dataprogrammet VLUFT 2.0, som er en utvidelse og bearbeidelse av versjon 1.5, spesielt tilpasset Vegdirektoratets behov i forbindelse med NVVP 1994-97.

Veiledningen inneholder en spesifikasjon av inngangsdata til programmet samt av hva som beregnes. De enkelte programmoduler beskrives og usikkerheter i beregningsresultatene diskuteres. En relativt detaljert gjennomgang av programkjøringen er tatt med.

Følgende personer har deltatt i videreutviklingen fra versjon 1.5 til 2.0: Steinar Larssen, Jan Sørli og Charlotte Torp (Norsk institutt for luftforskning), Sidsel Kålås og Kristin Strand (Vegdirektoratet) og Jens Thyholdt (Asplan).

INNHOOLD

	Side
FORORD	1
1 INNLEDNING	5
2 GENERELT OM INNGANGSDATA OG RESULTATER	5
3 INNGANGSDATA	7
3.1 Generelt om inngangsdataene	7
3.2 Inngangsparametre	9
3.2.1 Lenkedata	9
3.2.2 Bygningsdata	19
4 RESULTATER	19
5 BESKRIVELSE AV ENKELTE PROGRAMMODULER	25
5.1 Beregning av utslipp av CO, NO _x og CO ₂	25
5.2 Utslipp i kryss og fra det lavtrafikkerte veg- nettet	28
5.3 Bakgrunnsforurensning	30
5.3.1 Anbefalte verdier for dagens forhold	30
5.3.2 Framtidig bakgrunnsforurensning	32
5.4 Klassifisering av forurensningsnivået	34
5.5 Eksponering	35
5.6 Plagethet og nedsmussing	36
5.6.1 Plagethet av "lukt" og "støv/skitt"	36
5.6.2 Modell for støvnedfall	38
5.6.3 Klassifisering av støvplagen	39
6 HYPPIGHET AV HØYE KONSENTRASJONER	40
7 USIKKERHETER OG BEGRENSNINGER I BEREGNINGSRESULTATENE	41
8 KJØRING AV PROGRAMMET. FEILMELDINGER	43
9 REFERANSER	53

BRUKERVEILEDNING FOR VLUF, VERSJON 2.0

1 INNLEDNING

Et PC-program kalt VLUF har blitt utviklet for beregning av eksosutslipp og forurensningskonsentrasjoner langs vegnett. Versjon 2.0 av programmet er utviklet spesielt for beregning av luftkvalitetsparametere i forbindelse med NVVP 1994-97. Utslippsberegningene er basert på utslippsmatriser fra Nordisk Beregningsmetode for Bilavgasser (Nordisk Ministerråd (NMR) 1984), utvidet til også å ta hensyn til stigning og forventet utvikling framover av utslippsfaktorer ved utskifting av bilparken. Konsentrasjonsberegningene bygger på Nordisk Beregningsmetode for Bilavgasser for veger med fasader og på en modifisert versjon av spredningsmodellen HIWAY-2 for veger uten fasader.

Det henvises til NBB (NMR, 1984) for en mer utførlig beskrivelse av forurensningsforhold i en gate generelt, og metoden spesielt.

2 GENERELT OM INNGANGSDATA OG RESULTATER

Inngangsdata til beregningene omfatter bl.a.:

Trafikkdata:

- trafikkvolum
- kjørehastighet
- tungtrafikkandel

Bygningsdata:

- trafikklenkenr. tilhørende hver bygning
- antall boligenheter pr. bygning
- bygningens avstand fra kjørebanelen

Vegdata:

- lenkelengde
- kjørebanebredde
- gateklasse
- stigning
- fasadedekningsgrad
- krysstype

Det forutsettes at vegnettet er delt opp i lenker, der lenkens lengde er angitt. Dataene må foreligge på spesifisert form på en fil for at beregningene skal kunne utføres. Andre opplysninger som bruker må oppgi under kjøring av programmet er:

- Bakgrunnskonsentrasjoner av CO, NO₂ og O₃
- Beregningsavstand (avstand fra kjørebane-kant til beregningspunkt ved veger uten fasade) for maksimalkonsentrasjoner av CO og NO₂.
- Beregningsavstand for støvbelastning.
- Om Californiakrav til personbiler og utslippskrav for tunge biler skal medregnes fra henholdsvis 1995 og 1994.
- Om utslipp fra veger utenom det definerte vegnettet skal beregnes. Et anslag for trafikkarbeidet på disse vegene må i så fall gis.
- Om befolkningens eksponering til luftforurensning skal beregnes. I så fall må antall personer pr. boligenhet oppgis.

På grunnlag av opplysningene ovenfor beregnes følgende:

- Totalutslipp (tonn/år) fra biltrafikken på vegnettet for gassene CO, NO_x og CO₂, fordelt på områdetyper og bilklasser (lette biler, tunge biler, busser). Totalutslipp fra det lavtrafikkerte vegnettet og fra kryss beregnes hvis de nødvendige inngangsdata er oppgitt.

- Totalt trafikkarbeid (km/døgn) for trafikken på vegnettet, fordelt på områdetyper (tett, middels tett og spredt bebyggelse) og lette/tunge biler.
- Anslag for befolkningens eksponering til CO og NO₂ dvs. hvor mange personer som er bosatt i områder med hhv. sterk, middels, liten og svært liten forurensningsgrad.
- Antall sterkt plagete personer, fordelt på tett, middels og spredt bebyggelse.
- Antall lenker og km veg i 4 forurensningsklasser for CO og NO₂.
- Antall km veg og antall veglenker i 4 støvforurensningsklasser, fordelt på tett, middels og spredt bebyggelse.
- Maksimumskonsentrasjoner av gassene CO og NO₂ ved valgt avstand fra vegkant eller ved fasader der det er slike, spesifisert for hver veglenke i vegnettet.
- Vegstøvklasse (1-4) spesifisert for hver veglenke i vegnettet.

3 INNGANGSDATA

3.1 GENERELT OM INNGANGSDATAENE

Dataene for vegnettet legges av brukeren inn på en fil, enten manuelt eller ved hjelp av registreringsprogrammet (VREG) fra det samordnede registreringsopplegget for luft og støy (VADM). For å utføre beregningene leser VLUFT innholdet på denne fila, der dataene vil eksistere på ASCII-format, og være plassert i fastlagte posisjoner som beskrevet i denne veilederen. VADM vil legge ut data på en slik form at de kan leses direkte av VLUFT. Dersom en eller flere parametre ligger feilplassert kan resultatet bli galt for den veglenken det gjelder, men sannsynligvis

vil ikke programmet stoppe. Dersom det ikke står noe i en kolonne der programmet venter et tall, leses dette som null, noe som kan føre til programstopp. Enkelte parametre tildeles standardverdier dersom de har verdien "0" i inngangsfila. Kvaliteten på beregningene vil høynes dersom man bruker egne verdier fremfor disse standardverdiene.

Hvis det skulle være behov for å rette på dataene, legge inn tilleggsdata eller legge inn alle dataene manuelt, vil følgende opplysninger om inngangsdatafilen være nyttige:

Først på filen ligger eventuelle kommentarer eller annen informasjon. Det er ingen begrensning på antall linjer, her kan man ha så mye tekst og så mange linjer man vil, eventuelt ingen i det hele tatt.

Deretter kommer en linje med ordet start, Start eller START i de første fem posisjonene på linjen, som indikerer at det som følger er dataene for veglenkene. Data for hver enkelt lenke er samlet på en linje, plassert som vist i tabell 1. Programmet leser lenkedata til slutten av filen eller til 2500 lenker er lest inn. Filslutt markeres med at det i 1. posisjon på en linje ligger andre tegn enn "blank" eller et siffer. VLUFT 2.0 kan altså ikke beregne for mer enn 2500 lenker.

Dersom det ved manuell innlegging av data er ønskelig å kun beregne totalutslipp fra bilparken, og ikke konsentrasjonene langs veglenker, kan arbeid spares ved å taste inn tilfeldige verdier for de parameterene som ikke angår utslippsberegningene (fasadedekningsgrad FD, fasadeavstand FB, kjørebanebredde KB).

Inngangsfiler laget for VLUFT 1.5 kan ikke uten videre benyttes i 2.0.

3.2 INNGANGSPARAMETRE

3.2.1 Lenkedata

Tabell 1 inneholder en oversikt over parametrene som beskriver hver veglenke, samt hvor på linjen i inngangsfilen de må være plassert. Tallene legges høyrejustert i forhold til denne posisjonsangivelsen. I beregningene skjer det ingen kobling mellom lenkene. Forholdene på en veglenke vil altså ikke påvirke nabolinken. Med "tall" i tabell 1 menes reelle tall. Et eventuelt desimalpunktum inkluderes i antall sifre.

Tabell 1: Inngangsdata for veglenkene.

Parameter	Posisjon på linjen (høyrejustert)	Kommentar
Lenkenummer, LNR	1- 5	Heltall; inntil 5 sifre
Vegident. bestående av	8- 27	Inntil 20 vilkårlige tegn
Vegkategori, VK		
Vegnummer, VN		
Hovedparsellnummer, HP		
Kilometreningspunkt, KM		
Krysstype, startpunkt, KT FRA	37- 38	Heltall; enten 0, 1 eller 2
Krysstype, sluttunkt, KT TIL	48- 49	Heltall; enten 0, 1 eller 2
Gateklasse, GKL	88- 89	Heltall; fra 1 til 5
Kjørebanebredde, KB	92- 96	Tall, inntil 5 sifre
Fasadeavstand, FA	99-103	Tall, inntil 5 sifre
Stigning, ST	106-110	Tall, inntil 5 sifre
Lengde av veglenken, L	113-119	Tall, inntil 7 sifre
Retning, RE	122-123	Heltall; enten 0, 1 eller 2
Områdetype, OTY	126-127	Heltall; 1, 2 eller 3.
Fasadedekningsgrad, FD	130-131	Heltall; 1 til 6
Tungtrafikkandel, TA	134-138	Tall, 0 til 100
Årsdøgntrafikk, ÅDT	141-148	Tall, inntil 8 sifre
Hastighet, V	151-155	Tall, inntil 5 sifre.
Årsdøgntrafikk, busser, ÅDT-B	158-163	Tall, inntil 6 sifre
Trafikktall, makstime, M_{maks-t}	165-172	Tall, inntil 7 sifre
Hastighet, makstime, V_{maks-t}	175-179	Tall, inntil 5 sifre
Tungtrafikkandel, makstime, T_{maks-t}	182-186	Tall, 0 til 100
Busstrafikk, makstime, B_{maks-t}	189-193	Tall, inntil 5 sifre
Standardklasse, SKL	196-197	Bokstav + tall

Lenkenummer, LNR. Lenkenummer er en entydig identifikasjon av hver veglenke, og kan variere fra 1 til 99999. Lenkene trenger ikke å ligge i nummerrekkefølge. VLUFT 2.0 har en begrensning på 2500 veglenker. Dersom inngangsdata inneholder flere lenker, vil programmet avbrytes. Tidligere definerte lenker kan splittes opp ved å legge et nytt nummer på den nye delen. Velg et vilkårlig nummer som er høyere enn det høyeste registrerte. Dersom vegnettet registreres ved hjelp av SMT (Vegdirektoratets program "Standard-Miljø-Tiltak"), kommer et forslag til lenkenummer opp i lenkeregisteret.

Vegkategori og vegstatus, VK. (EV = europaveg, RV = riksveg, FV = fylkesveg, KV = kommunal veg). EV og KV fås automatisk dersom vegnettet genereres ved hjelp av SMT. Vegvesenets ulykkesregister vil også være et godt grunnlag for slike data.

Vegnummer, VN. (Inntil 4 siffer.) Ved manuell oppdeling av vegnettet kan dette hentes fra kart 1:5000, ved registrering i felten eller fra Vegvesenets ulykkesregister. Fås ellers automatisk fra SMT.

Hovedparsellnummer, HP. (2 siffer) Fås automatisk fra SMT. Kan også finnes fra feltregistrering eller fra Vegvesenets ulykkesregister.

Kilometreringspunkt, KM. Kilometreringspunkt for lenkens startpunkt, i km, fås fra SMT, Vegvesenets ulykkesregister eller feltregistrering. Dersom det er behov for ytterligere oppsplitelse av vegnettet som genereres fra SMT tas denne verdien fra kart, eller måles ved hjelp av tripteller i felten. KM angis på nærmeste 10 m.

Eventuell krysstype i lenkens startpunkt, KT FRA

- 1: Lyskryss
- 2: Rundkjøring
- 0: Annen krysstype, eller ikke kryss.

Dette er en verdi som ikke kan hentes fra SMT, og den må fastsettes på grunnlag av lokal kunnskap/befaring.

Det kan nevnes at data om krysstyper er nødvendige for å beregne avgassutslippene i kryss, som kommer i tillegg til utslippet på lenkene for øvrig.

Eventuell krysstype i lenkens sluttpunkt, KT TIL

Tilsvarende som for KT FRA.

Gateklasse, GKL. Gateklasse beskriver gatens/vegens funksjon:

- 1: **Hovedveg/gjennomfarts-/innfartsgate.**
Hovedgate mot sentrum eller gjennomfart gjennom sentrum. Ringveg/omkjøringsveg med halvsentral beliggenhet. Gaten har markerte trafikktopper morgen og ettermiddag, og relativt stor andel tungtrafikk.
- 2: Hovedgate i **sentrumsområde**. Gate i sentral bebyggelse som avviker lokaltrafikk i byens/tettstedets sentrumsområde. Trafikken er jevnere fordelt over dagen, og andelen tungtrafikk er relativt liten, om gaten ikke har vesentlig busstrafikk. Trafikkrytmen på gaten er ujevn, forstyrrelser forekommer ofte.
- 3: Hovedgate i **boligområde**. Gate som fører trafikk mellom innfartsgater og ett eller flere boligområder. Gaten har kraftige trafikktopper morgen og ettermiddag, og har liten andel tungtrafikk.

4: Hovedgate i **industriområde**. Gate som betjener større nærings/industriområde. Gaten har stor andel tungtrafikk.

5: **Lokalveg** i boligområde.

Gateklassedefinisjonen benyttes for å gi standardverdier for kjørehastighet i maks.time, tungtrafikkandeler og kaldstartandeler der disse ikke er kjent. Standardverdiene for kaldstartandeler som ligger inne i programmet er vist i tabell 2. De øvrige standardverdiene er gitt i NBB (Nordisk Ministerråd, 1984).

Tabell 2: Kaldstartandeler for de forskjellige gateklassene.

Gateklasse (GKL)		Morgen	Ettermiddag	Døgn
1: Hovedveg/gjennomfart/innfart		25%	25%	25%
2: Sentrumsgate		15%	40%	25%
3: Boliggate		40%	15%	25%
4: Gate i industriområde		15%	25%	25%
5: Lokalveg	OTY = 1	5%	5%	5%
	OTY = 2	25%	25%	25%
	OTY = 3	15%	40%	25%

Kjørebanebredde, KB. Kjørebanebredde i meter, fra kjørebane kant til kjørebane kant. Dersom vegnettet genereres ved hjelp av SMT, får man automatisk en verdi i denne kolonnen. Ved manuell innlegging må kjørebanebredden leses fra kart i målestokk 1:1000 og angis på nærmeste meter.

Fasadeavstand, FA. Avstand i meter, fra kjørebane kant inn til fasade. Denne benyttes kun når fasadedekningsgraden er lik 1 eller 2. Når $FD = 2$ angis kun den minste bredden. Leses fra kart 1:1000 på nærmeste meter, eller måles i felt.

Stigning, ST. Stigning på gaten/vegen i prosent. Benytt fortegn i forhold til lenkens kilometreringsretning. Stigningen er positiv dersom vegen går oppover når man følger lenkens kilometreringsretning og negativ dersom vegen går nedover når man følger kilometreringsretningen. Maksimal stigning er satt til 12%.

Lengde av veglenken, L. Lenkens lengde i m. Fås automatisk ved lenkegenerering i SMT. Kan eventuelt måles på kart eller i felt. Ved datainnlegging i VADM angis lenkens lengde i km. VADM omformer dette til m på overføringsfila til VLUFT. I VLUFT 1.5 var det ikke påkrevd at inngangsfila inneholdt en verdi for denne parameteren. I denne versjonen kunne lengden regnes ut på grunnlag av posisjonene til lenkenes endepunkter. Dersom filer beregnet på VLUFT 1.5 skal brukes i 2.0, må man derfor sjekke at L-parameteren er gitt en verdi.

Retning, RE. Ved toveistrafiikk benyttes 0 (null), ved enveis med lenkens retning (kilometreringsretningen) benyttes 1, ved enveis mot lenkens retning benyttes 2.

Områdetype, OTY.

- 1: spredt bebyggelse
- 2: middels tett bebyggelse
- 3: tett bebyggelse

Definisjon av områdetyper er gitt i Vegnormalene "Veg og gate-utforming", Vegdirektoratet 1990. Denne parameteren brukes bl.a. til å gi bakgrunnsverdier for luftforurensning for hver veglenke. Videre benyttes OTY viktig for angivelsen av antall plagete og av antall utsatte for støy og luftforurensning. Denne parameteren er omdefinert i forhold til VLUFT 1.5, og

dette gjør at dersom inngangsfiler som er laget for bruk i versjon 1.5 skal brukes i versjon 2.0, må man gå inn på fila og forandre verdien på OTY.

Fasadedekningsgrad, FD. Følgende verdier benyttes:

- 1: Tett fasaderekke på en side, lengde >75 meter (når fortausbredde <15 meter).
- 2: Tette fasaderekker på begge sider, lengde >50 meter (når fortausbredde <15 meter).
- 3: Spredt bebyggelse/vegetasjon
- 4: Helt åpent. (Inkluderer broer).
- 5: Spesiell topografi (f.eks. bratt skråning, høy mur, stup etc.).
- 6: Veg i tunnel.

For fasadedekningsgrad 1 og 2 anvendes spredningsmodellen Nordisk Beregningsmetode for Bilavgasser, NBB, og for 3, 4 og 5 anvendes en modifisert versjon av HIWAY. Ved dekningsgrad 5 kan det være aktuelt med en spesiell vurdering av resultatene. Ved fasadedekningsgrad 6, tunnel, blir det ikke beregnet konsentrasjoner av CO og NO₂, men programmet vil gi verdiene 99.0 mg/m³ for CO og 999.0 µg/m³ for NO₂ for å indikere høye konsentrasjoner. Endring i FD vil være grunnlag for å innføre en ny lenke.

Tungtrafikkandel, TA. Andel tunge kjøretøy av totaltrafikken angis i prosent. I følge NBB skal kjøretøy med vekt over 3,5 tonn defineres som tunge. Verdiene fås automatisk ved lenkegenerering i SMT. Dersom ingenting angis benyttes følgende standardverdier (gitt i NBB):

Tabell 3: Standardverdier for tungtrafikkandel (TA) for de 5 gateklassene.

Gateklasse (GKL)	TA
1: Hovedveg/gjennomfart/innfart	10%
2: Sentrumsgate	6%
3: Boliggate	4%
4: Gate i industriområde	12%
5: Lokalveg	6%

Årsdøgntrafikk, ÅDT. Årsdøgn-trafikk på lenken (kjøretøy pr. døgn). ÅDT hentet fra SMT er en veid verdi på lenken, basert på trafikkarbeidet. Data kan alternativt hentes fra trafikktegninger.

Hastighet, V. Skiltet hastighet (km/t). Fås automatisk ved lenkegenerering via SMT. Programmet tar hensyn til at den faktiske kjørehastigheten kan være ujevn.

Årsdøgntrafikk, busser, ÅDT-B. Årsdøgntrafikk busser, sum begge retninger (busser/døgn). Data kan fås fra samferdselsmyndighetene, rutebilselskap mv. Angis til nærmeste:

- 20 kjt/d for $\text{ÅDT-B} < 200$
- 50 kjt/d for $\text{ÅDT-B} \geq 200$

ÅDT-B inngår i tungtrafikkandelen. Hensikten med å inkludere denne parameteren i inngangsdataene, er å kunne beregne totalutslipp fra busstrafikken.

Trafikktall, totalt i maks-timen, $M_{\text{maks-t}}$. Største forventede timetraffic (kjøretøy/time). Verdier kan hentes fra trafikkfordelingsmodell, tellinger mv. Dersom ingenting angis benyttes standardverdiene vist i tabell 4 (gitt i NBB).

Tabell 4: Standardverdier for M_{maks-t} , gitt i døgnetrafikken.

Gateklasse (GKL)	M_{maks-t} (% av ÅDT)
1: Hovedveg/gjennomfart/innfart	10%
2: Sentrumsgate	8%
3: Boliggate	10%
4: Gate i industriområde	10%
5: Lokalveg	8%

Hastighet i makstimen, V_{maks-t} . Denne må vurderes lokalt. Dersom ingen verdi er oppgitt (verdi 0 oppfattes som "ingen verdi" av VLUFTE både når det gjelder parametrene M_{maks} , V_{maks} og T_{maks}), vil programmet anvende verdien for gjennomsnittlig hastighet for årsdøgnetrafikken.

Dersom informasjon er gitt om kapasitetsproblemer, foreslås benyttet en standardverdi på 35 km/t. For gater med store kapasitetsproblemer kan hastigheten tidvis bli betydelig lavere. Til informasjon gis det i tabell 5 en oversikt over standardverdier som er anbefalt i Nordisk beregningsmetode for bilavgasser (NMR, 1984). Disse verdiene gjelder for byområder og kan derfor ikke uten videre benyttes for områder utenfor tettbygde strøk. Verdier kan også hentes fra trafikkfordelingsmodeller, målinger mv.

Ved redusert kjørehastighet er det spesielt utslippet av CO, og derved CO-konsentrasjonen i luften som øker vesentlig. Det er derfor viktig å legge arbeid i å finne en riktigst mulig verdi av kjørehastigheten i rushtiden.

Tabell 5: Forslag til verdier for gjennomsnittshastighet i rushtimen. Dette er ikke standardverdier som VLUFTE bruker automatisk dersom ingenting oppgis.

Gateklasse (GKL)	V_{maks-t} (km/t)	
	Gate uten kapasitetsproblemer	Gate med kapasitetsproblemer
1: Hovedveg/gjennomfart/innfart	45	30
2: Sentrumsgate	40	30
3: Boliggate	45	35
4: Gate i industriområde	50	40
5: Lokalveg	40	30

Tungtrafikkandel i makstimen, T_{maks-t} . Andel tunge kjøretøy inkludert busser i maks.timen (oppgis i %). Verdien kan hentes fra tellinger eller fra vegvesen/kommune. Dersom verdien ikke kan anslås, vil programmet benytte de samme standardverdier som for tungtrafikkandel på døgnbasis, TA. Disse verdiene kan bli noe høye i forhold til de reelle.

Busstrafikk i maks-timen, B_{maks-t} . Antall busser i maks.timen (busser/time). Verdier må hentes fra ruteoversikter fra rutebilselskap eller tellinger. Denne parameteren brukes for å vurdere virkningen av kollektivtrafikken på luftforurensningssituasjonen. Den kan utelates uten at det oppstår feil under programkjøringen.

Eksempel på en fil med inngangsdata for veglenkene er vist i tabell 6. Alt som ligger før ordet **Start** betraktes som kommentarer av programmet.

Tabell 6: Eksempel på fil med veg- og trafikkdata.

VREG V L U F T - d a t a																				
LN	NAV	KT	KT	GKL	KB	FB	ST	LENGDE	RE	OTY	FD	TA	ÅDT	V	ÅDTB	MMAKS	VMAKS	TMAKS	BMAKS	SKL
		FRA TIL																		
Start																				
1	EV 125862978	1	0	1	15.	0.	0.	230.	0	3	4	10.	26600.	60.	0.	0.	0.	0.	0.	1
2	RV 806295836	0	1	1	7.	0.	0.	240.	0	2	3	0.	11000.	50.	0.	0.	0.	0.	0.	2
3	RV 284597310	0	0	2	7.	0.	0.	220.	0	2	3	0.	10500.	50.	0.	0.	0.	0.	0.	2
4	RV 795168437	1	0	2	7.	0.	0.	980.	0	1	6	5.	9700.	50.	0.	0.	0.	4.	0.	3
.	osv.																			
.																				
400	EV 158947265	0	1	2	7.	0.	0.	110.	0	1	3	7.	7800.	50.	70.	0.	0.	0.	0.	3
403	EV 458726511	0	0	2	7.	0.	1.	140.	0	1	3	0.	6000.	50.	70.	0.	0.	0.	0.	3
403	RV 581436967	0	0	2	7.	0.	1.	140.	0	1	3	0.	2000.	50.	70.	0.	0.	0.	0.	3
430	RV 745296362	0	0	2	7.	0.	0.	110.	0	1	3	0.	2000.	50.	70.	0.	0.	0.	0.	3

Standardklasse, SKL: Vegens standardklasse slik den er definert i vegnormalene (jfr."Veg og gateutforming", Vegdirektoratet, 1990). Denne verdien fås automatisk dersom vegnettet genereres i SMT. En forutsetning for at verdien skal kunne hentes fra SMT, er at slike data er lagt inn der. Det er mulig å legge inn standardklasse i SMT. (Se også brukerveileder for SMT.)

Denne verdien har ingen innvirkning på beregningene, og benyttes kun dersom OTY ikke er gitt noen verdi. Hvis OTY er gitt en verdi, kan SKL settes lik 0.

Tabell 7: "Standardklasser".

	Ubebygd eller spredt bebyggelse	Middels tett bebyggelse	Tett bebyggelse
Hovedveg	H1	H2	H3
Samleveg	S1	S2	S3
Adkomstveg	A1	A2	A3

3.2.2 Bygningsdata

VLUFT, versjon 2.0 kan anslå eksponering av befolkningen for luftforurensningen dersom data for boliger langs lenkene er gitt. Programmet VREG/VADM legger ut en fil med bygningsdata som VLUFT kan lese direkte, uten noen editering. Denne fila anvendes også for støy-beregninger. VLUFT henter kun opplysninger om avstander til bygningene, antall boligenheter pr. bygning og tilhørende trafikklenkenummer fra fila. Fila legges ut fra menyen "Program-<VLUFT>-Beregn utgang" i VADM. Fila vil da få et navn på formen SOyyaaB.TXT, men VLUFT aksepterer alle filnavn, inntil 50 tegn.

VLUFT leser denne fila fram til ordet 'start', 'Start' eller 'START', deretter leses hver linje fortløpende til fil-slutt. Fra hver linje leses følgende:

- Posisjon 66-67: antall boliger i bygningen
- Posisjon 73-77: tilhørende trafikklenke-nummer
- Posisjon 85-87: avstand fra midten av vegen til bygningen

VLUFT beregner maksimumskonsentrasjoner på timesmiddelbasis for CO og NO₂ i bakkenivå ved hver bolig. Bruker må selv legge inn antall personer pr. bolig. Dersom man ikke har tall for dette, foreslås det at man bruker 2,8 personer pr. boligenhet.

4 RESULTATER

Etter en vellykket kjøring av VLUFT 2.0 vil resultatet bli lagt på filen som brukeren har spesifisert. Denne filen inneholder følgende data:

1. Dato og klokkeslett for kjøringen
2. Navn på fil med veg/trafikkdata
3. Navn på resultatfil
4. Beregningsår

5. Tabeller for totalproduksjon (tonn/år) av CO, NO_x og CO₂, fordelt på områder (tett, middels og spredt bebyggelse), og bilklasser (lette, tunge, busser), tilleggsutslipp i kryss og evt. produksjon på veger utenom det definerte vegnettet, (kalt lavtraf. veger).
6. Tabell for trafikkarbeid (km/døgn) fordelt på områdetyper og lette/tunge biler.
7. Oversikt over hvilke konsentrasjonsintervaller for CO og NO₂ de 4 forurensningsklassene representerer.
8. Antall personer antatt pr. boligenhet, og totalt antall personer bosatt langs de definerte veglenkene.
9. Tabell med antall personer (i sine boliger) i 4 forurensningsklasser med hensyn på CO og NO₂ fordelt på spredt, middels og tett bebyggelse. Anslag for antall sterkt plagede personer.
10. Oversikt over totalt antall km og antall lenker som det definerte vegnettet består av, samt hvor stor del av dette som er tunneller.
11. Tabell med antall veglenker og antall km veg i 4 forurensningsklasser med hensyn på CO og NO₂.
12. Tabell med antall lenker og km veg i 4 støvbelastningskategorier, fordelt på tett, middels og spredt bebyggelse.
13. Tabell med følgende verdier for hver veglenke:
 - maksimalkonsentrasjoner av CO og NO₂ (timesmiddelverdier)
 - vegstøvklasse (1-4)
 - ÅDTTabellen kan sorteres mhp. CO- eller NO₂-konsentrasjoner.

Eksempel på resultatfila er vist på de neste 4 sidene.

PROGRAM FOR BEREGNING AV TOTALUTSLIPP OG FORURENSNINGS-
KONSENTRASJONER FOR VEGNETT (C) NILU

- VERSJON 2.0 - JUNI 1991 -
- NVVP 1994 - 97 -

KJØRT 19/ 8/1991 kl. 14.33.

FIL MED VEG/TRAFIKK-DATA : b:L01512L.TXT
RESULTAT-FIL : b:L01512L.RES
BEREGNINGÅR : 2009

PRODUSERT CO, NOx OG CO2 (TONN/ÅR), BASERT på ÅDT,
FORDELT PÅ KJØRETØYKLASSER OG OMRÅDETYPER.

PRODUSERT CO (karbonmonoksid), TONN/ÅR :

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
LETTE BILER	3115.4	939.4	.0	4054.8
TUNGE BILER	95.6	37.3	.0	132.9
BUSSER	3.4	.7	.0	4.1
SUBTOTAL	3214.4	977.4	.0	4191.8
KRYSS	.0	.0	.0	.0
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	3214.4	977.4	.0	4191.8

PRODUSERT NOx (nitrogenoksider), TONN/ÅR :

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
LETTE BILER	399.5	141.9	.0	541.4
TUNGE BILER	196.1	81.5	.0	277.5
BUSSER	5.9	1.4	.0	7.3
SUBTOTAL	601.5	224.8	.0	826.3
KRYSS	.0	.0	.0	.0
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	601.5	224.8	.0	826.3

PRODUSERT CO2 (karbondioksid), TONN/ÅR :

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
LETTE BILER	62297.4	22325.5	.5	84623.4
TUNGE BILER	28987.4	11049.2	-3.6	40033.1
BUSSER	944.1	212.3	3.6	1160.0
SUBTOTAL	92228.9	33587.1	.5	125816.5
KRYSS	.0	.0	.0	.0
LAVTRAF. VEGER	.0	.0	.0	.0
TOTALT	92228.9	33587.1	.5	125816.5

TRAFIKKARBEIDET (KM/D GN), BASERT PÅ ÅDT
FORDELT PÅ HASTIGHETSKLASSE OG OMRÅDETYPER

LETTE BILER	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	0.	0.	0.
30-40 km/t	20915.	1362.	0.	22277.
40-50 km/t	306539.	50003.	9.	356551.
50-60 km/t	244692.	36492.	0.	281184.
60-70 km/t	78209.	40964.	0.	119174.
70-80 km/t	340660.	8518.	0.	349178.
OVER 80 km/t	166694.	243738.	0.	410432.
TOTAL	1157710.	381076.	9.	1538432.

TUNGE BILER	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
0-10 km/t	0.	0.	0.	0.
10-20 km/t	0.	0.	0.	0.
20-30 km/t	0.	0.	0.	0.
30-40 km/t	961.	151.	0.	1112.
40-50 km/t	20775.	4186.	1.	24961.
50-60 km/t	20622.	3955.	0.	24577.
60-70 km/t	8314.	4552.	0.	12866.
70-80 km/t	37851.	946.	0.	38798.
OVER 80 km/t	18522.	27082.	0.	45604.
TOTAL	107044.	40873.	1.	147917.
TOTAL	1264753.	421949.	9.	1686711.

FØLGENDE GRENSER ER ANVENDT FOR EKSPONERING OG MAKSIMALKONSENTRASJONER:

STERKT FORURENSET : > 25mg/m³ CO >350ug/m³ NO₂
 MIDDELS FORURENSET : 15-25mg/m³ CO, 200-350ug/m³ NO₂
 LITE FORURENSET : 8-15mg/m³ CO, 130-200ug/m³ NO₂
 SVÆRT LITE FORURENSET: < 8mg/m³ CO, <130ug/m³ NO₂

BEREGNING AV FORURENSNINGSEKSPONERING VED BOLIGENE.

DET ER ANTATT 2.6 PERSONER PR. BOLIGENHET,
 SOM GIR 21215.0 PERSONER TOTALT I DE REGISTRERTE BYGNINGENE.
 (VERDIENE INKLUDERER INNLAGT BAKGRUNNSFORURENSNING)

ANTALL PERSONER EKSPONERT FOR CO, FORDELT PÅ 4 FORURENSNINGSKLASSE:

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
STERKT FORURENSET	0.	0.	0.	0.
MIDDELS FORURENSET	0.	0.	0.	0.
LITE FORURENSET	129.	5.	0.	135.
SVÆRT LITE FORURENSET	18931.	2144.	0.	2108.
TOTALT	19061.	2149.	5.	21215.

ANTALL PERSONER EKSPONERT FOR NO2, FORDELT I 4 FORURENSNINGSKLASSER:

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
STERKT FORURENSET	0.	0.	0.	0.
MIDDELS FORURENSET	61.	5.	0.	66.
LITE FORURENSET	900.	55.	0.	956.
SVÆRT LITE FORURENSET	18100.	2088.	5.	20193.
TOTALT	19061.	2149.	5.	21215.

ANTALL STERKT PLAGETE PERSONER, FORDELT PÅ OMRÅDETYPER:

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
	714.5	67.3	.0	781.8

DET ER BEREGNET MAKSIMUMSKONSENTRASJONER AV CO, NO2 OG STØVBELASTNING FOR TOTALT 179.8 KM, FORDELT PÅ 472 LENKER.

AV DE STERKT FORURENSETTE LENKENE ER 3 LENKER TUNNELER, PÅ TILSAMMEN .8 KM. DISSE KLASIFISERES ALLTID SOM STERKT FORURENSET OG STERKT STØVBELASTET

LENKENE FORDELT I FORURENSNINGSKLASSER FOR CO OG NO2:

	CO		NO2	
	Km	Ant. lenker	Km	Ant. lenker
STERKT FORURENSET	.8	3	.8	3
MIDDELS FORURENSET	.0	0	8.8	12
LITE FORURENSET	10.4	15	8.3	18
SVÆRT LITE FORURENSET	168.6	454	161.9	439

ANTALL KM VEG FORDELT I 4 STØVKLASSER

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
MYE STØVPLAGE	25.4	8.3	.0	33.7
MIDDELS STØVPLAGE	31.3	2.8	.0	34.1
LITEN STØVPLAGE	99.8	12.2	.1	112.1
TOTALT	156.5	23.3	.1	179.1

"MYE ER INNDELT I:

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
SVÆRT STOR STØVPLAGE	16.1	7.5	.0	23.6
STOR STØVPLAGE	9.3	.8	.0	10.1

ANTALL VEGLENKER I 4 STØVKLASSER:

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
MYE STØVPLAGE	50.0	15.0	.0	65.0
MIDDELS STØVPLAGE	68.0	11.0	.0	79.0
LITEN STØVPLAGE	286.0	41.0	1.0	328.0
TOTALT	404.0	67.0	1.0	472.0

"MYE ER INNDELT I:

	TETT	MIDDELS	SPREDT	HELE
SVÆRT STOR STØVPLAGE	28.0	13.0	.0	41.0
STOR STØVPLAGE	22.0	2.0	.0	24.0

BEREGNETE MAKSIMUMSKONSENTRASJONER FOR RUSHTIDSTRAFIKK.
BEREGNINGENE ER GJORT FOR ETTERMIDDAGSRUSH.

NB ! KONSENTRASJONENE ER GITT I - mg/m³ FOR CO OG
- ug/m³ FOR NO₂.

LENKENR.	NAVN	KONSENTRASJONER		VEGSTØV- KLASSE	ÅDT
		CO	NO ₂		
Start					
2024	BRYNSVEIEN	99.0	999.	1	3978.
2162	E68	99.0	999.	4	31547.
2004	SNARØYVEIEN	99.0	999.	4	29120.
2175	E18	12.0	254.	4	78000.
2176	E18	12.0	254.	4	78000.
2174	E18	12.7	244.	4	78000.
2182	E18	9.3	232.	4	69000.
2177	E18	10.7	230.	4	78000.
2181	E18	9.0	229.	4	69000.
2180	E18	9.0	228.	4	69000.
2178	E18	10.1	220.	4	73000.
2173	E18	10.8	215.	4	65000.
2171	E18	10.5	212.	4	65000.
2172	E18	10.5	212.	4	65000.
2179	E18	9.4	210.	4	68000.
2163	E68	8.6	197.	4	31547.
2000	BÆRUMSVEIEN	9.4	189.	3	26460.
2161	E68	8.4	170.	4	31547.
1007	E18	5.7	164.	4	42500.
2407	SNARØYVEIEN	7.9	162.	4	23970.
2159	E68	7.6	160.	4	24000.
2021	BÆRUMSVEIEN	6.5	159.	4	19145.
2403	SNARØYVEIEN	7.5	156.	4	26423.
2405	SNARØYVEIEN	7.4	156.	4	26259.
2406	SNARØYVEIEN	7.4	156.	4	26259.
1006	E18	5.3	155.	4	38500.
1021	E18	5.1	147.	4	38500.
1022	E18	5.1	147.	4	38500.
2160	E68	6.6	146.	4	24000.
2164	E68	5.6	144.	4	18532.
2165	E68	5.6	144.	4	18532.
2166	E68	5.6	144.	4	18532.
2167	E68	5.6	144.	4	18352.
2157	E68	5.3	128.	3	15805.
2430	JOHS. HAUGERUDVEI	4.6	126.	3	12122.
2431	JOHS. HAUGERUDVEI	4.6	126.	3	12122.
2432	JOHS. HAUGERUDVEI	4.6	126.	3	12122.
1020	E18	3.8	122.	4	26000.
1049	E18	3.8	122.	4	26000.
1050	E18	3.8	122.	4	26000.
1051	E18	3.8	122.	4	26000.
1052	E18	3.8	122.	4	26000.
1053	E18	3.8	122.	4	26000.
1054	E18	3.5	119.	4	26000.
1112	RØYKENVEIEN	4.5	117.	2	10500.
1113	RØYKENVEIEN	4.5	117.	2	10500.
1044	SLEMMESTADVEIEN	4.4	117.	2	10458.
1042	SLEMMESTADVEIEN	4.3	116.	2	10458.
1043	SLEMMESTADVEIEN	4.3	116.	2	10458.
1067		4.1	114.	2	10387.
2229	ELIAS SMITHSVEI	4.1	114.	2	10361.
1076	E18	3.4	113.	4	18500.
1040	SLEMMESTADVEIEN	4.2	113.	2	11268.
1094	SLEMMESTADVEIEN	4.3	113.	3	11037.
1110	RØYKENVEIEN	4.1	113.	2	9462.
1140	RØYKENVEIEN	4.1	113.	2	9462.
1086	RØYKENVEIEN	4.1	112.	2	9329.
1117	RØYKENVEIEN	4.1	112.	2	9329.
1018	SLEMMESTADVEIEN	4.1	112.	2	11268.
2037	BRYNSVEIEN	3.7	112.	3	8984.
1041	SLEMMESTADVEIEN	3.9	112.	3	11268.
1063	JØRGENSLØKKA	3.9	111.	2	10086.
1210		3.9	111.	2	10387.

5 BESKRIVELSE AV ENKELTE PROGRAMMODULER

5.1 BEREGNING AV UTSLIPP AV CO, NO_x OG CO₂

Utslippene fra trafikkstrømmen på hver lenke beregnes ved å multiplisere trafikkvolumet (biler/time) med utslippsfaktorer (g/km) som bl.a. vil være funksjon av kjørehastighet. Det gis mulighet til å inkludere kjørehastighet i rushtiden i inngangsdataene, dersom kødannelse gjør at denne avviker fra døgnmiddelhastigheten. Det bør imidlertid bemerkes at VLUFT ikke er laget med tanke på situasjoner med trafikkaos og fullstendig kork i trafikken over lengre tid.

Utslippsfaktorer for CO og NO₂

Utslippsfaktorene for CO og NO₂ i VLUFT er for horisontal vei de samme som i Nordisk beregningsmetode (Nordisk ministerråd, 1984).

Basert på utslippsmålinger utført av Naturvårdsverkets Bilavgasslaboratorium i Sverige for ulike akselerasjonstilstander, er det i VLUFT utviklet utslippsfaktorer for veger i stigning. Utslippsfaktorer er gitt for følgende kjøretøyklasser:

- bensindrevne personbiler (bpb)
- dieseldrevne personbiler (dpc)
- tunge biler, totalvekt 3,5-10 tonn (dlb, 10 t)
- tunge biler, totalvekt 10-20 tonn (dlb, 10-20 t)
- tunge biler, totalvekt >20 tonn (dlb, 20 t)

Ved beregning av utslippsfaktorene tas hensyn til:

- kjørehastighet
- kaldstartandel
- stigning

Virkingen av katalysatorer

Fra 1989 er biler som tilfredsstillere strengere avgasskrav enn i dag på vei inn i bilparken. Disse er utstyrt med 3-veis katalysator. VLUFT inneholder egne utslippsfaktorer for slike biler, beregnet på følgende måte:

- Katalysatorbiler i varm-fasen har et utslipp som er 10% av utslippet fra dagens bilpark uten katalysator.
- Katalysatorbiler i kald-fasen har et utslipp på 90% av "kalde" biler uten katalysator.

Utskiftingstakten på bilparken er satt til 7% pr. år, som var normalt inntil 1988. Dagens utskiftingstakt er vesentlig mindre. Dette vil innvirke noe på resultatene av beregninger som gjelder årene fra 1990 og fram mot midten av 90-tallet, men har liten betydning for beregninger etter 2000, da en må regne at utskiftingstakten tar seg opp igjen.

Ventede avgasskrav

Det ventes at strengere avgasskrav kommer innen 1995-96 for både dieseldrevne lastebiler og busser, og ytterligere skjerping av NO_x-utslippet fra bensindrevne biler ("California-krav").

VLUFT tar hensyn til dette på følgende måte:

- Dieseldrevne lastebiler og busser: utslippet av CO og NO_x fra nye biler reduseres med henholdsvis 25% og 43% (50% for busser) for nye kjøretøy fra 1994.
- "California-biler": utslippet av NO_x reduseres fra 0,62 g/km til 0,40 g/km for nye biler fra 1995.

I VLUF 2.0 kan man velge om man vil ta med disse ventede kravene i beregningene eller ikke.

Utslippsfaktorer, CO₂

CO₂-utslippet beregnes ut fra det spesifikke drivstofforbruket (l/km) for den enkelte kjøretøyklasse. Følgende drivstofforbruk benyttes for dagens biler, som vist i tabell 8:

Tabell 8: Spesifikt drivstofforbruk pr. 1991 for bensindrevne personbiler (bpb), dieseldrevne personbiler (dps), dieseldrevne lastebiler (dlb) og busser.

	bpb og dps	dlb			Busser
		< 10 t	10-20 t	>20 t	
10 km/h	0,185	0,3	0,37	0,45	0,45
20 "	0,15	0,3	0,37	0,45	0,45
30 "	0,12	0,3	0,37	0,45	0,42
40 "	0,10	0,3	0,37	0,45	0,38
50 "	0,085	0,28	0,36	0,45	0,36
60 "	0,075	0,27	0,36	0,45	0,35
70 "	0,07	0,26	0,35	0,45	0,35
80 "	0,07	0,25	0,34	0,425	0,35
90 "	0,09	0,25	0,33	0,4	0,35

En regner med mer energi-effektive biler i framtiden. I VLUF 2.0 ligger følgende antakelser inne:

bpb og dps: Drivstofforbruket reduseres lineært framover i tid mot 20% reduksjon i 2005.

dlb : Dieselforbruket reduseres lineært framover i tid mot 17% reduksjon i 2005.

busser : Dieselforbruket reduseres lineært framover i tid mot 25% reduksjon i 2005.

NO₂-utslipp

For å beregne konsentrasjonen av NO₂ langs veger må en kjenne NO₂-andelen av NO_x i utslippet fra de enkelte kjøretøyklasser.

Verdiene benyttet i VLUFT 2.0 er vist i tabell 9.

Tabell 9: Antatt NO₂-andel av NO_x i utslippet fra biler som funksjon av bilklasse og stigning på vegen.

Bilklasse	Stigning (%)				
	≤-4	-4-0	0	0-4	>4
Bensindrevne personbiler	20	Lineær interpolasjon	3	Lineær interpolasjon	4
Dieseldrevne biler	20	"	15	"	4

5.2 UTSLIPP I KRYSS OG FRA DET LAVTRAFIKKERTE VEGNETET

Kryssutslipp

Hver veglenke kan ha kryss i begge, en eller ingen av endepunktene.

Når utslipp for hver lenke beregnes, tar en utgangspunkt i utslippsfaktorer (utslipp pr. veglenke) som gjelder det kjøremønsteret som er typisk for de deler av lenkene som ikke påvirkes av kryssene. Kjøremønsteret rundt kryss skiller seg ut ved at det her foregår retordasjon aksellerasjon og tomgangkjøring. Kryssene representerer derfor tilleggsutslipp, og disse beregnes som beskrevet nedenfor.

Tilleggsutslipp pr. kryssarm, Δq :

$$\Delta q_{CO} = 45 k \text{ \AA DT } q_{v, bpb} \frac{V}{50} \left[\frac{48}{q_{v, bpb}} - 1 \right]$$

$$\Delta q_{NOx} = 45 k \text{ \AA DT } \frac{V}{50} \left[q_{v, lett} (1 - TT) \left(\frac{6,4}{q_{v, lett}} - 1 \right) + q_{v, tung} TT \left(\frac{26}{q_{v, tung}} - 1 \right) \right]$$

q_v = utslippsfaktor beregnet for lenken uten kryss (g/km)

TT = tungtrafikkandel

V = gjennomsnittlig kjørehastighet på lenken (utenom kryss) (km/h)

k = andel av bilene som stopper i krysset

bpb = bensindrevne personbiler.

lett= lette biler

tung= tunge biler

Andelen av biler som stopper i krysset varierer fra kryss til kryss. Ved lyskryss med lik signalisering på begge de kryssende vegene er $k=0,5$. Ved rundkjøringer er det få biler som stopper, men alle får til gjengjeld en viss hastighetsendring med retardasjon og akselerasjon. I denne versjonen settes følgende verdier på k:

Ikke lyskryss: $k = 0$

Lyskryss : $k = 0,5$

Rundkjøring : $k = 0,25$

Utslipp fra det lavtrafikkerte vegnettet

I VLUFT 2.0 gis det mulighet til å ta hensyn til utslippene fra de vegene i beregningsområdet som ikke er tatt med som del av det definerte vegnettet. Uttrykket "det lavtrafikkerte vegnettet" blir brukt til tross for at det i enkelte tilfeller også vil være sterkt trafikkerte veger som ikke er tatt med i det definerte vegnettverket. Dette skyldes at VLUFT 2.0 er utviklet i forbindelse med NVVP 1994-97, og her var "det lavtrafikkerte vegnettet" et innarbeidet begrep.

Trafikken på det lavtrafikkerte vegnettet tas hensyn til i beregningen av totale utslipp av CO, CO₂ og NO_x. Den tas ikke hensyn til i tabeller for totalt trafikkarbeid.

Utslippene beregnes for de tre områdetypene separat, og vil være funksjoner av bl.a. kjørehastighet og tungtrafikkandel. Følgende standardverdier ligger inne i programmet:

	Hastighet	Tungtrafikkandel
Tett bebyggelse	40 km/t	2%
Middels tett bebyggelse	50 km/t	3%
Spredt bebyggelse	70 km/t	5%

I ettertid har NILU kommet til at disse tungtrafikkandelene antagelig er for lave, noe som vil gi en underestimering av utslippene fra det lavtrafikkerte vegnettet. Dette vil bli rettet i en fremtidig versjon av VLUFT. Det er dessuten ønskelig at brukeren gis anledning til å endre standardverdiene, dersom informasjon om andre verdier finnes.

Hovedproblemet når det gjelder beregning av utslippene fra veger utenom det definerte nettet, blir å anslå trafikkarbeidet på disse. VLUFT ber brukeren oppgi antall kjøretøykilometer pr. døgn i tett, middels tett og spredt strøk. Generelt kan det sies at utslippene fra det lavtrafikkerte vegnettet bare bør beregnes dersom tilstrekkelige data for trafikkarbeidet på disse foreligger.

5.3 BAKGRUNNSFORURENSNING

5.3.1 Anbefalte verdier for dagens forhold

Forurensning langs en gitt veg er summen av forurensning fra biltrafikken langs denne vegen og forurensning fra andre

kilder, også kalt bakgrunnsnivå av forurensning. Bakgrunnsnivået kan bestå av bidrag fra trafikk i nærliggende gater og veger, industriutslipp, utslipp fra fyring med olje, kull og ved til arealoppvarming, samt langtransportert forurensning.

Bakgrunnsverdiene av CO og NO₂ må legges til beregnet konsentrasjonsbidrag fra eksosutslippet i en gate eller veg. I tillegg til dette vil bakgrunnsnivået av ozon ha innvirkning på NO₂-konsentrasjonen. I gater med høyt forurensningsnivå skjer slik ozon-basert NO₂-dannelse hovedsakelig via reaksjonen:



For CO og NO₂ vil bakgrunnsnivået variere med størrelsen på tettstedet, samt vindforholdene om vinteren. I tillegg vil det også normalt avta fra sentrum av tettstedet mot utkantområdene.

Tabell 10 viser antatte verdier for maksimal bakgrunnskonsentrasjon av CO og NO₂ (timesmiddelverdier), avhengig av tettstedsstørrelse og områdetype. Disse verdiene anbefales brukt i beregningene for 1990-/1991-scenarier. Dersom målinger er utført i beregningsområdet, kan dette gi grunnlag for å modifisere bakgrunnsverdiene.

For områdetype 1 - Spredt bebyggelse, ligger verdiene for bakgrunnsnivået for CO (1 mg/m³) og NO₂ (5 µg/m³) fast i programmet.

Når det gjelder ozon, er det konsentrasjonen i lufta som kommer inn over tettstedet som har betydning. Bakgrunnsverdien for ozon er derfor den samme for hele tettstedet. Den er også uavhengig av bystørrelse. For de beregningene som gjøres i VLUFT (maksimale forurensningskonsentrasjoner ved dårlige spredningforhold, som normalt opptrer om vinteren) anbefales brukt en ozonkonsentrasjon på 60 µg/m³ i beregningene, dersom ikke målinger er utført som gir grunnlag for å velge andre verdier.

Tabell 10: Anbefalte verdier for bakgrunnsnivå av CO, NO₂ og regionalt ozon, gitt som timesmiddelverdier, avhengig av områdetype og innbyggertall i tettstedet.

INNBYGGER-TALL	CO (mg/m ³)		NO ₂ (µg/m ³)		REGIONALT OZON (O ₃) (µg/m ³)
	TETT BEBYGGELSE (OTY 3)	MIDDELS TETT BEBYGGELSE (OTY 2)	TETT BEBYGGELSE (OTY 3)	MIDDELS TETT BEBYGGELSE (OTY 2)	
<50 000	4,3	2,7	27	17	60
50-200 000	6,4	4,0	39	25	60
>200 000	10,7	6,7	68	43	60

5.3.2 Framtidig bakgrunnsforurensning

Skjerpede avgasskrav i kombinasjon med endring i trafikkarbeid, vil gi endrede bakgrunnsverdiene for forurensning framover.

Endringer estimeres på følgende måte: Konsentrasjonene i tabell 10 multipliseres med en faktor k_s som beregnes etter følgende formel:

$$k_s = \frac{k_{red} \cdot k_{traf} + a}{1 + a}$$

k_{red} : Utslippsreduksjon i forhold til 1990-nivå som følge av skjerpede avgasskrav. Verdiene hentes fra tabell 11.

k_{traf} : Forholdet mellom det totale trafikkarbeidet (bil-km/døgn) i området, i det framtidige beregningsåret og i dag.

a : Forholdet mellom andre kilders bidrag (dvs. ikke biltrafikk) til bakgrunnsforurensning, og det totale bakgrunnsnivået. Dersom det ikke finnes målinger å støtte seg til, anbefales en verdi på 0,2 brukt.

Tabell 11: Framtidige relative reduksjoner i utslippsfaktorer for CO og NO₂ fra trafikk.

	k _{red}	
	CO	NO ₂
1990	1,00	1,00
1995	0,62	0,74
2000	0,31	0,46
2005	0,21	0,33
2010	0,20	0,31

Det anvendes lineær interpolasjon for andre beregningsår enn de som er gitt i tabellen.

Det antas at bakgrunnsnivået av ozon vil holde seg på dagens nivå i nærmeste framtid, slik at 60 µg/m³ anbefales brukt.

Eksempel:

I et tettsted skal bakgrunnskonsentrasjoner i 1998 beregnes. Det antas at trafikkarbeidet avtar med 20%. Målinger av bakgrunnskonsentrasjoner foreligger ikke, og a settes lik 0,2.

k_{red} beregnes fra tabell 11:

$$k_{red,CO} = 0,62 - \left(\frac{0,62 - 0,31}{5} \right) \cdot 3 = 0,434$$

$$k_{red,NO_2} = 0,74 - \left(\frac{0,74 - 0,46}{5} \right) \cdot 3 = 0,572$$

$$k_{s,CO} = \frac{0,434 \cdot \frac{80}{100} + 0,2}{1 + 0,2} = 0,46$$

$$k_{s,NO_2} = \frac{0,572 \cdot \frac{80}{100} + 0,2}{1 + 0,2} = 0,55$$

Bakgrunnskonsentrasjonene i tabell 10 må altså multipliseres med 0,46 for CO og 0,55 for NO₂.

5.4 KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSNIVÅET

Klassifisering av forurensningsnivået langs lenkene baserer seg på lenkenes beregnede maksimale forurensningskonsentrasjon sett i forhold til SFTs forslag til retningslinjer for maksimal luftforurensning (tabell 12). Det er verdiene for CO og NO₂ som overskrides først ved trafikkerte veger, så det er konsentrasjonen av disse komponentene som benyttes i forurensningsklassifiseringen, som vist i tabell 13.

Tabell 12: Forslag til retningslinjer for maksimale konsentrasjoner av CO og NO_x for Norge (SFT, 1982).

	CO mg/m ³	NO ₂ µg/m ³
1-times middelvei	25	200-350
8-timers middelvei	10	
24-timers middelvei		100-150

Tabell 13: Klassifisering av lenkene etter beregnet maksimal konsentrasjon av CO og NO₂.

Forurensnings- klasse	CO		NO ₂	
	Intervall mg/m ³	Verdi angitt i SFTs forslag til retningslinjer som overskrides	Intervall mg/m ³	Verdi angitt i SFTs forslag til retningslinjer som overskrides
Svært lite forurenset	<8	Ingen	<130	Ingen
Lite forurenset	8-15	Ingen	130-200	24-timers
Middels forurenset	15-25	8-timers	200-350	1-times, lav
Sterkt forurenset	>25	1-times	>350	1-times, høy

For sterkt forurensete lenker overskrides timemiddelveidene som er anbefalt som maksimalt tillatte middelskonsentrasjoner av CO og NO₂. For NO₂ oppgir SFT både en lav og en høy anbefalt

maksimal timeverdi, på grunn av usikkerhet omkring fastsettelsen. "Sterk forurensning" av NO_2 i VLUFT, innebærer overskridelse av den høye verdien.

Ved middels forurensete lenker overskrides den anbefalte 8-timersmiddelverdien for CO, og lav timemiddelverdi for NO_2 .

Ved lite forurensete lenker overskrides bare den anbefalte maksimale døgnmiddel-verdien for NO_2 .

Ved svært lite forurensete lenker overskrides ingen av de foreslåtte retningslinjene for maksimale konsentrasjoner av CO eller NO_2 .

Klassifiseringen baseres altså på de beregnede maksimalkonsentrasjonene, og beregningene tar ikke hensyn til hyppighet av dårlige spredningsforhold. Forurensningsverdier opp mot maksimalkonsentrasjonen opptrer i rushtidsperioder med svært dårlige spredningsforhold. Hyppigheten av slike forhold varierer fra landsdel til landsdel (se kapittel 6). Innen hver landsdel vil det også være store variasjoner avhengig av den lokale topografi og meteorologi.

5.5 EKSPONERING

Hensikten med denne modulen er å beregne hvor stor andel av befolkningen som utsettes for luftforurensning over anbefalte grenseverdier ved sine boliger. På grunnlag av data fra bygningsregisteret (avstand mellom bygning og veg) kan konsentrasjonene av CO og NO_2 ved hver kartlagte bolig beregnes. Boligene deles inn i de samme forurensningsklassene som er benyttet ellers. Det gis mulighet til å velge antall personer pr. boligenhet. Verdien 2,8 er mye benyttet i forbindelse med støyberegninger og kan velges dersom andre data ikke er tilgjengelige. Denne verdien vil være for høy f.eks. i Oslo. Antall personer pr. boligenhet bør ideelt sett vurderes for hvert enkelt tilfelle.

5.6 PLAGETHET OG NEDSMUSSING

5.6.1 Plagethet av "lukt" og "støv/skitt"

Opplevelsen av plage fra luftforurensning ved veger skyldes et samvirke mellom følgende forhold:

- lukt
- nedsmussing fra sot
- nedsmussing fra vegstøv

Vi vet ikke i hvilken grad hvert av disse tre forholdene bidrar til opplevelse av plage.

Lukt skyldes blant annet flyktige organiske forbindelser, der både diesel og bensin bidrar med utslipp. Sotutslippet domineres av dieselsot. Vegstøvplagen for en normal trafikkstrøm med 5-15% tungtrafikk, skyldes lette og tunge biler i omtrent samme grad.

For støy beregnes antall plagete personer på følgende måte:

ved 20 dB (innendørs)	er 0% plaget
ved 30 dB	er 20% plaget
ved 40 dB	er 40% plaget
etc.	

For luft tas utgangspunkt i resultatene fra Trafikk og miljøprosjektet utført i Vålerenga/Gamlebyen (se f.eks. tidsskriftet Samferdsel, April 1991, Figur 19). Dataene fra Vålerenga gjelder plagethet av "eksos" og/eller "støv/skitt" i eller utenfor bolig. Det er ikke usannsynlig at svarene er farget noe av at den generelle trafikkplagen i Vålerengaområdet er høy. Det er derfor valgt å sette andel plagete lik null i laveste forurensningsintervall, når maksimal-forurensningen er lavere

enn 30% av anbefalt timegrenseverdi og lavere enn 50-60% av anbefalt 8-timers-grenseverdi. I henhold til dette reduserer vi også andel plagete (sterkt + ganske plaget) for midlere forurensningskategorier noe, i forhold resultatene fra Vålerenga.

Grunnlaget for å anslå plagethet utenfor byer og for framtidige forhold er meget svakt. Ved å bruke plagethet ved bytrafikk, dagens forhold som utgangspunkt, fås dog et 1. ordens estimat for fremtidig plagethet. Dette er mer usikkert enn støyplage-estimatet, fordi luftforurensning er et mer sammensatt begrep enn støy.

I VLUFT 2.0 er det tatt utgangspunkt i NO_2 som indikator på nivået av lukt/nedsmussing. Årsaken til dette er at både lukt, sot og nedsmussing i stor grad skyldes tunge dieserbiler. Dieserbilene gir et vesentlig bidrag til NO_2 , men ikke til CO. Derfor blir NO_2 brukt som indikator for plagethet. Antall sterkt plagete personer beregnes ut fra tallene i tabell 14.

Tabell 14: Plagegrader som benyttes for "bytrafikk" under dagens forhold.

Intervall for maksimal timemiddelerverdi av NO_2 (mg/m^3)	Andel sterkt plagede (%)
<35	0
35- 75	15
75-125	30
125-175	40
175-225	50
225-275	65
275-325	75
>325	85

5.6.2 Modell for støvnedfall

Vegstøvoppvirvling er den viktigste årsaken til nedsmussing langs veger. Som utgangsligning for å bestemme støvnedfallet benyttes

$$W = W_0 \frac{\dot{A}DT}{\dot{A}DT_0} f_v \cdot f_{tt} \cdot f_d + W_b$$

W - støvnedfall [$g/m^2 \cdot mnd$].

f_v - oppvirvling som funksjon av kjørehastighet

f_{tt} - " " " " tungtrafikkandel

f_d - støvnedfall " " " avstand fra veier

W_b - bakgrunnsnedfallet

W_0 - referanseverdi for støvnedfall

f_v - Oppvirvling som funksjon av energien i den genererte turbulensen. f_v antas proporsjonal med kvadratet av kjørehastigheten:

$$f_v \sim v^2$$

f_{tt} : Oppvirvlingen antas som en første tilnærming å være proporsjonal med kjøretøyets luftmotstand:

$$W = k_1 N_1 + k_2 N_2$$

N : antall biler

1 : personbiler

2 : lastebiler

A : Areal

TT: Tungtrafikkandel (%)

C_v : Spesifikk luftmotstand

$$k \sim C_v \cdot A$$

	C_v	A (m^2)
Personbiler	0,4	0,8-0,9
Lastebiler	1,25	4 - 6

$$\frac{k_2}{k_1} \sim 15 - 20$$

$$f_{tt} \sim \frac{1 + \frac{k_2}{k_1} \frac{TT}{100}}{1 + \frac{k_2}{k_1} \frac{TT_0}{100}}$$

f_d : Avstandsfunksjonen forutsetter målinger utført i flere avstander fra vei. Dette er gjort ved Ringveien, Ullevål stadion (1987) og ved E6 Skedsmo (1972). f_d utledes fra disse målingene.

Fra dette kan følgende ligning settes opp for et estimat av støvnedfall ved vei, som funksjon av ÅDT, kjørehastighet, tungtrafikkandel og avstand:

$$W = W_0 \frac{\text{ÅDT}}{\text{ÅDT}_0} \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 \cdot \frac{1 + \frac{k_2}{k_1} \frac{TT}{100}}{1 + \frac{k_2}{k_1} \frac{TT_0}{100}} \cdot f_d + W_b$$

Referansesituasjonen ÅDT_0 , V_0 og TT_0 definerer utgangsverdien W_0 .

Modellen gjelder tørre veier med asfaltdekke, og ikke betongveier. Modellen er i VLUF 2.0 "kalibrert" basert på målinger langs E6 i Skedsmo (Rystad, 1974) og langs E18 ved Bestum i Oslo.

5.6.3 Klassifisering av støvplagen

VLUF 2.0 benytter modellen som er skissert ovenfor til å beregne den støvbelastningen som kan oppstå langs en lenke. Belastningen kan beregnes ved enten 5, 10 eller 20 m fra vegkanten for veger uten fasader. For disse benyttes det samme beregningsavstand for alle lenkene. Langs veger med fasader ($F_d = 1$ eller 2) beregnes støvbelastningen 5 m fra vegkant.

Lenkene inndeles i forurensningskategorier etter beregnet støvnedfall, som vist i tabellen nedenfor.

Tabell 15: Klassifisering av støvplage.

Kategori	LITEN støvplage	MIDDELS støvplage	STOR støvplage	SVÆRT STOR støvplage
Vegstøvklasse	1	2	3	4
Deponert støvmengde ("støvnedfall") (g/m ² · mnd)	<5	5-10	10-20	>20

Tunneler gis fast støvverdi på 99 g/m² · mnd for å skille dem fra de øvrige lenkene.

6 HYPPIGHET AV HØYE KONSENTRASJONER

VLUFT 2.0 beregner maksimale konsentrasjoner av CO og NO₂ som kan oppstå i området omkring en veg i rushtiden. Slike situasjoner vil være et resultat av dårlige spredningsforhold, dvs. liten turbulens og vindstyrke. For å vurdere forurensningssituasjonen knyttet til biltrafikken i et område, kan det være behov for å vite hvor ofte slike høye konsentrasjoner vil inntruffe, dvs. konsentrasjonstopper opp mot den maksimalverdien som beregnes.

Et estimat av dette kan baseres på følgende data for det området en betrakter:

- tidligere måleserier for luftkvaliteten
- vind- og temperaturstatistikk

Perioder med dårlige spredningsforhold opptrer over alt, men med varierende hyppighet avhengig av posisjon i forhold til kyst/hav og den lokale topografien. Dager med dårlig spredning

av utslipp til luft opptrer hyppigst i flate deler av det indre Østlandsområdet. Enkelte vinterhalvår kan slike forhold være dominerende.

Motstykket til dette er kystklimaet på Vestlandet og i Nord-Norge, der dårlige spredningsforhold opptrer minst hyppig (ned mot 1-2 dager pr. måned i gjennomsnitt i vinterhalvåret). Mellom disse ytterpunktene ligger bl.a. sørøstlige kyststrøk, og fjord/dal-topografien på Vestlandet.

Vurdering av luftkvalitets- og meteorologidata for de ulike klimaene kan gi grunnlag for generelle utsagn om hyppighet av de maksimale konsentrasjonene VLUFT 2.0 beregner.

7 USIKKERHET OG BEGRENSNINGER I BEREGNINGRESULTATENE

Styrken ved programmet er at de modellene som benyttes tar hensyn til variasjoner i de viktigste veg- og trafikkparametrene (trafikkmengde, hastighet, avstand osv.) på en tilnærmet korrekt måte.

Som enhver modellberegning er det knyttet en usikkerhet til resultatene fra VLUFT som bl.a. skyldes:

- Usikkerhet i inngangsdata. Først og fremst gjelder dette trafikkdata og utslippsfaktorer.
- Usikkerhet knyttet til spredningsmodellene.

Usikkerheten i et beregningsresultat, dvs. avviket fra faktiske forhold (= resultatet av målinger som må utføres i det minste gjennom flere vintermåneder med "normale" variasjoner i meteorologiske forhold) er vanskelig å anslå. Det kan nevnes at i Nordisk beregningsmetode (NBB) anslås en usikkerhet for enkeltlenker på $\pm 30\%$ for CO. Usikkerhetsanslaget for NO₂ er høyere i NBB ($\pm 45\%$), men i VLUFT er NO₂-modellen forbedret, slik at usikkerheten i NO₂ er på linje med den for CO.

Begrensninger i beregningsresultater fra modellene slik de foreligger i dag, er bl.a.:

- Beregningene gir estimater av maksimale forurensningsverdier. Det ville være ønskelig med en vurdering av hyppighet av slike høye forurensningsverdier. Dette kan gjøres med støtte i resultater fra tidligere måleserier, samt vind- og temperaturstatistikk, men vil bli både komplisert og omfattende.
- For de fleste veglenker vil inngangsdata gjelde samlet ÅDT (begge retninger), uten at fordelingen på de to kjøreretningene er oppgitt. Selv om brukeren oppgir om beregningene skal gjøres for morgen- eller ettermiddagsrush vil ikke VLUFT slik det er i dag tilpasse stigningen på de forskjellige veglenkene etter dominerende trafikkretning. For toveistrafiikk antas derfor null stigning, og dette blir en feilkilde for NO_x og CO-produksjonen.
- For veglenker med svært lav ÅDT (<500 biler/døgn) gir VLUFT 2.0 for høye verdier. Dette blir rettet på i senere versjoner.

8 KJØRING AV PROGRAMMET. FEILMELDINGER.

VLUFT kjøres interaktivt, og programmet spør brukeren hver gang det vil ha data eller opplysninger som er nødvendige for å gjennomføre beregningene.

Nedenfor følger et eksempel på programkjøring. Uthevet skrift markerer de meldingene som vil komme frem på skjermen. Dersom man ønsker å stoppe kjøringen og gå ut av programmet underveis, trykkes "Ctrl C".

VLUFT kan kjøres fra disketten, men vil eksekvere raskere fra en katalog på harddisken. Dersom filen VLUFT.EXE kopieres til samme katalog som VADM, kan VLUFT startes fra VADM, fra menyen "Program-<VLUFT>-Starter VLUFT".

Kopier VLUFT.EXE til en passende katalog, f.eks. \VLUFT\:

```
>COPY B:VLUFT20.EXE C:\VLUFT\*.*
```

Dermed er det bare å sette i gang. Fra den katalogen som VLUFT20.EXE ligger på, startes programmet ved å skrive (fra DOS):

```
>VLUFT20
```

og programmet starter med følgende:

PROGRAM FOR BEREGNING AV TOTALUTSLIPP OG FORURENSNINGS-
KONSENTRASJONER FOR VEGNETT. (C) N I L U

- VERSJON 2.0 - JUNI 1991 -
- NVVP 1994 - 97 -

Navn på fil med veg/trafikkdata..:

Svaret her er navnet på filen med inngangsdata samt spesifisering av katalogen filen ligger på. Dersom det benyttes en fil som er laget ved hjelp av programmet VREG/VADM vil filnavnet være på formen **L0yyaaL.TXT**. Denne lages ved hjelp av registrene fra menyen "Program-<VLUFT>-Overfører data" i VADM. Navnet på filen med inngangsdata kan selvfølgelig være hva som helst, programmet aksepterer filnavn med inntil 80 tegn.

Dersom bruker svarer med et filnavn som ikke finnes, vil en feilmelding bli gitt på skjermen, - file not found - og programmet vil stoppe.

Navn på resultatfil.....:

Her svares det med filnavnet på den filen hvor resultatet av beregningene skal legges. Navnet kan ha maksimalt 8 karakterer pluss extension på 3 karakterer. Dersom filen ikke fins fra før, vil den bli opprettet. NB ! Dersom filen fins fra før, vil innholdet i den gamle filen bli overskrevet! Det er viktig å holde orden på filene, slik at ikke data ødelegges.

Beregningsår.....:

Svaret kan være fra 1989 til 2008, siden utslippsfaktorene i VLUFT gjelder for dette tidsrommet. Dersom andre verdier tastes inn, vil programmet gi en feilmelding og be om beregningsår en gang til.

**Skal konsentrasjonsberegningene utføres for
morgentrafikk - (1) eller ettermiddagstrafikk - (2)?:**

Andre verdier enn 1 eller 2 resulterer i feilmelding, og spørsmålet gjentas. Verdien påvirker kaldstartandelen ved beregning av maksimalkonsentrasjoner. Den påvirker ikke beregningen av totalutslipp.

VLUFT leser deretter inngangsdata og sjekker om det er feil i dataene. Dersom inngangsfila inneholdt feil kommer meldingen

Det er feil i inngangsdata. Informasjon om feilene kan fås ved å gå ut av VLUFT og se på innholdet på filen VLUFT.ERR.

Velger du å ignorere feilene og i stedet utføre beregningene for den feilfrie delen av vegnettet? (J/N)

Svares det 'N' vil resultatfila slettes og programmet stopper. Fila VLUFT.ERR vil inneholde feilmeldinger, se side 50, og inngangsdata kan rettes opp før programmet kjøres på nytt. Dersom man svarer 'J' på spørsmålet vil VLUFT fortsette og anvende kun lenkene som er uten feil i beregningene. Er inngangsdataene "feilfrie" fås meldingen: **Leser inngangsdata!**

Neste spørsmål er:

Skal det tas hensyn til California-krav for personbiler med virkning fra 1995? (J/N)

Skal det tas hensyn til skjerpede utslippskrav for tunge biler med virkning fra 1994? (J/N)

Dersom svaret er 'J' på disse spørsmålene vil programmet beregne utslipp under forutsetning av at framtidige utslippskrav blir gjennomført.

Utslippsberegninger pågår!

Du får meldingen

Ved veger med fasader på en eller begge sider beregnes støvbelastningen 5 meter fra vegkant. Støvbelastningen ved veger uten fasader kan beregnes 5, 10 eller 20 meter fra vegkant.

Gi avstand (5, 10 eller 20 m).....:

Neste spørsmål er

Vil du beregne utslipp fra det lavtrafikkerte vegnettet? (J/N)

Er svaret 'J', kommer følgende opp på skjermen:

Utslipet fra biltrafikken på veger utenom det definerte vegnettet kan beregnes. Trafikk-arbeidet på disse vegene må oppgis som antall bilkm. pr. døgn. (Antall kjøretøy km pr. døgn på det definerte nettet utgjør _____ km

Man får spørsmålet

Antall kjøretøykm pr. døgn, tett bebyggelse ...:

Antall kjøretøykm pr. døgn i middels tettbygd strøk ...:

Antall kjøretøykm pr. døgn i spredt strøk ...:

Når dette er besvart, kommer meldingen

Du er nå ferdig med å oppgi data for veger utenom det definerte nettet.

For å beregne konsentrasjoner langs lenkene, ber VLUFTE om bakgrunnsverdier for forurensning i tett og middels tett område-type (se tabell 10, side 32 og tabell 11 side 33).

CO - tett (0-15 mg/m³).....:

CO - middels (0-15 mg/m³).....:

NO₂ - tett (0-150 µg/m³).....:

NO₂ - middels (0-150 µg/m³).....:

Regionalt ozon (0-200 µg/m³).....:

Det sjekkes at verdiene ligger mellom 0 og 15 for CO, og 0 og 150 for NO₂, og 0 og 200 for O₃. Bakgrunnsverdiene for spredt bebyggelse ligger inne i programmet. For ozon kan verdien 60 µg/m³ benyttes dersom målinger ikke tilsier noe annet.

For veger med fasader beregnes konsentrasjonene av CO og NO₂ ved fasaden. For veger uten fasader beregner VLUFT konsentrasjoner i en viss avstand fra vegen. Denne avstanden må brukes angi.

Beregningsavstand fra vegkant for maksimale konsentrasjoner av CO og NO₂ (0-15 m):

Spredningsmodellen har visse begrensninger, og bruker må påse at halv vegbredde + beregningsavstand ligger i området 5 til 25 m.

Du får melding om at konsentrasjonsberegningene pågår og deretter at de er avsluttet. Så kommer spørsmålet:

Vil du beregne befolkningens eksponering til forurensning ved bolig? (J/N)

Svares det 'J', spør programmet

Hvor mange personer pr. boligenhet?:

Hvilket tall som skal benyttes her, bør vurderes for hvert enkelt beregningsområde. I støyberegninger har det tidligere vært vanlig å benytte 2.8. En kjenner til at i f.eks. Oslo er antall personer pr. boligenhet så lavt som 2.1.

Navnet på fila som inneholder data for boliger/bygninger langs lenkene må oppgis, samt hvor fila ligger:

Navn på fil med bygningsdata ...:

Når eksponeringsberegningene er avsluttet kommer følgende spørsmål:

Skal maksimalkonsentrasjoner for hver veglenke sorteres etter avtagende verdi (J/N)?

Bruker må være klar over at sorteringsprosedyren kan ta litt tid. Dersom det svares 'J' vil programmet spørre:

Skal sorteringen gjøres med hensyn på CO eller NO₂? (CO/NO₂)

og brukere må angi enten 'CO' eller 'NO2'.

Til slutt fås en melding om at beregningsresultatene er lagt på den oppgitte resultatfilen.

Flytdiagrammet i figur 1 gir en oversikt over gangen i programmet, med innmating av data, beregninger og tilbakemelding i form av resultater.

FEILMELDINGER

Dersom inngangsdata inneholder feil, kan dette få en rekke forskjellige utfall.

En del parametere i inngangsdata har sine naturlige begrensninger. F.eks. må OMRÅDETYPE ha verdien 1, 2 eller 3, hastighet må ha en verdi større eller lik null, prosentandel tungtrafikk kan ikke være større enn hundre, osv. Programmet sjekker noen av parametrene i inngangsdataene, og gir en feilmelding på skjermen hvis de ikke er korrekte. Feilmeldingen inneholder hvilken parameter som ikke godtas, sammen med lenkenummeret, slik at man har mulighet til å finne igjen feilen. En veglenke med en slik feil vil ikke bli tatt med i beregningene.

Eksempler på slike feilmeldinger er følgende:

Feil gateklasse, lenke nr. 103

Feil vegbredde, lenke nr. 103

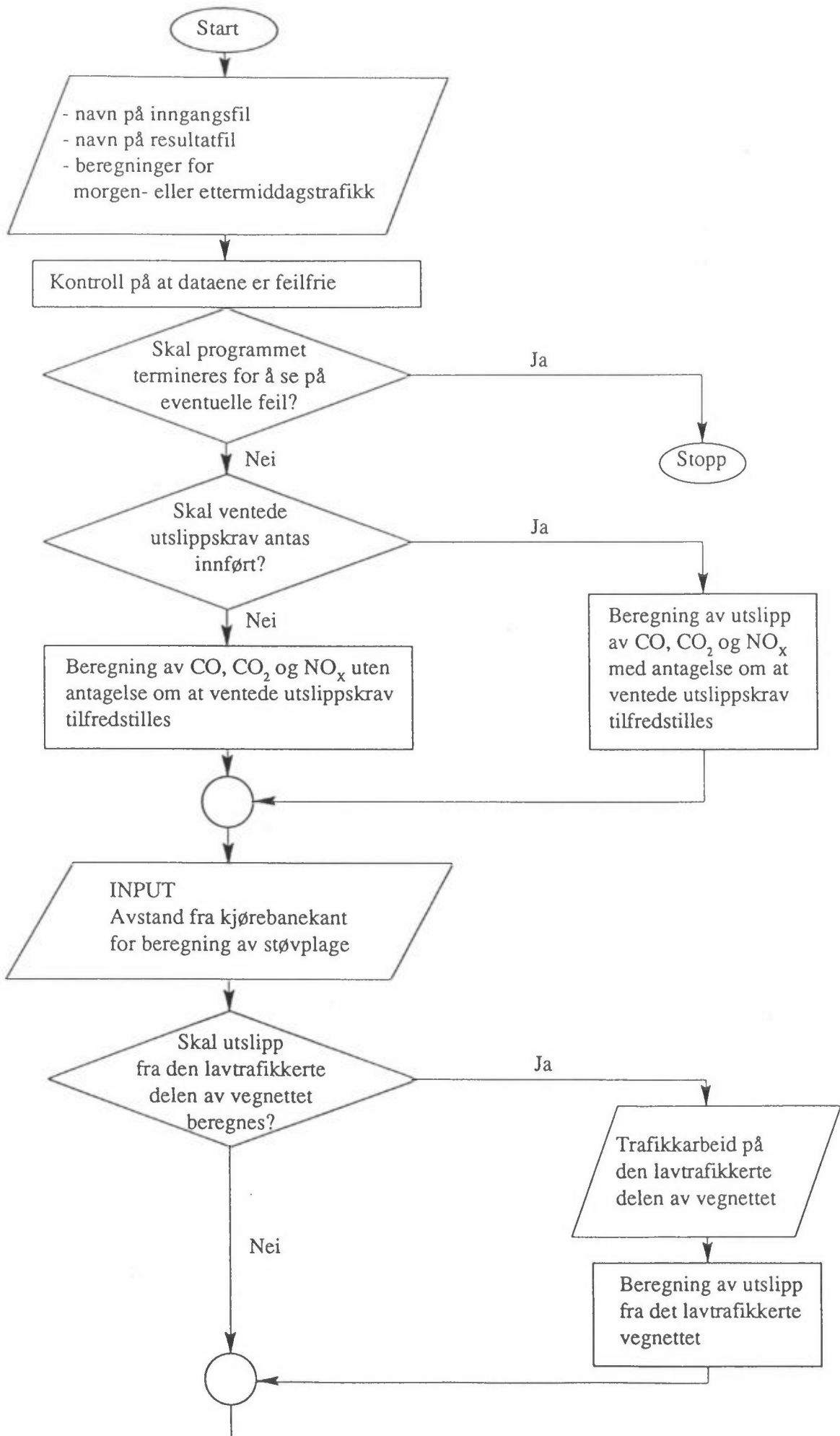
Feil retning, lenke nr. 103

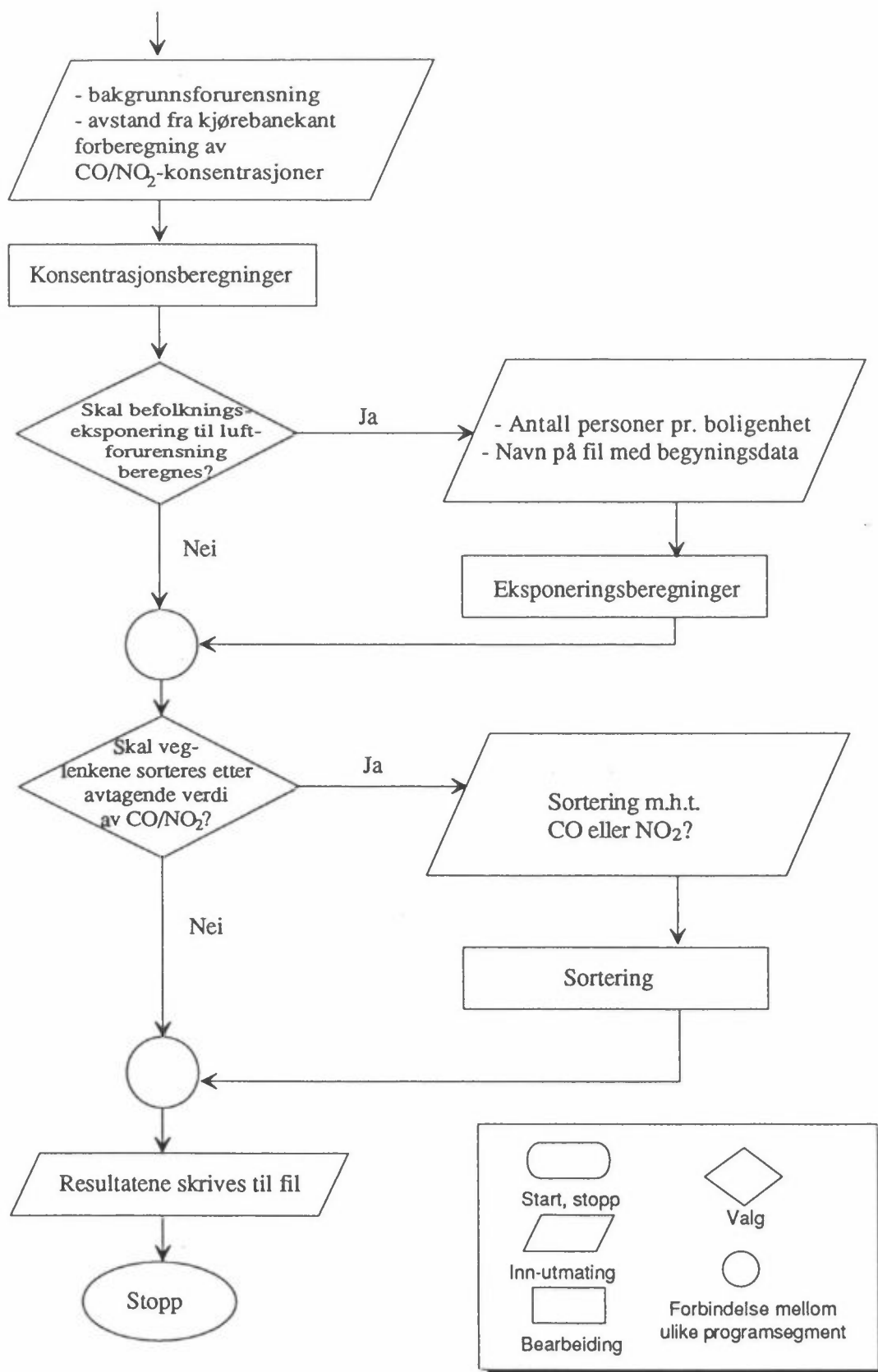
Enkelte typer feil har ikke programmet mulighet for sjekke. Eksempel på dette er at ÅDT er oppgitt til 90000 istedet for 9000. I et slikt tilfelle vil de beregnete konsentrasjonene bli alt for høye.

Siden feilmeldingene ikke gir nærmere spesifikasjon av hva feilen innebærer, må man gå inn og se på inngangsfilen, og sammenligne denne med det som står i brukerveiledningen.

I verste fall er feilen av en slik type at programkjøringen avbrytes. Dette vil typisk kunne skje dersom inngangsdata inneholder en bokstav der hvor programmet skal lese et siffer.

LYKKE TIL!





Figur 1: Rekkefølgen av programsekvensene i VLUFT 2.0. Oversikt over data brukeren må oppgi.

9 REFERANSER

Gram, F. og Larssen, S. (1991) NILUs beregningssystem for beregning av eksosutslipp, forurensningskonsentrasjoner og totalutslipp langs vegnett. Lillestrøm (NILU internt notat, under arbeid).

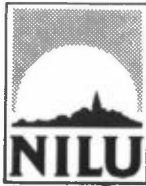
Nordisk ministerråd (1984) Nordisk beregningsmetode for bilavgasser. Sluttrapport august 1984. Lillestrøm (NILU OR 56/84).

Samferdsel (1991), Tidsskrift utgitt av Transportøkonomisk Institutt, April 1991, Figur 19.

SFT (1982) Luftforurensning, virkninger på helse og miljø. Oslo, Statens forurensningstilsyn (SFT-rapport 38).

Vegdirektoratet (1991) Registreringsveileder for luftforurensning og støy. Veiledning 3A, Norsk Veg- og Vegtrafikkplan 1994-1997. Oslo.

Vegdirektoratet (1988) Veg- og gateutforming. Forslag til vegnormaler. Oslo.



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE TEKNISK RAPPORT	RAPPORTNR. TR 12/91	ISBN-82-425-0297-8	
DATO OKTOBER 1991	ANSV. SIGN. <i>Storland</i>	ANT. SIDER 52	PRIS NOK 90,-
TITTEL Brukerveiledning for VLUFT, versjon 2.0		PROSJEKTLEDER C. Torp	
		NILU PROSJEKT NR. O-90099	
FORFATTER(E) C. Torp, S. Larssen og J. Sørli		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens vegvesen, Vegdirektoratet Postboks 6390 Etterstad 0604 OSLO 6			
STIKKORD Dataprogram Trafikkforuren. Spredningsmod.			
REFERAT VLUFT 2.0 er en PC-basert beregningsmodell for forurensning fra vegtrafikk. For et definert vegnett beregnes utslipp av CO, CO ₂ og NO _x (tonn/år), samt graden av støvplage langs hver enkelt veglenke. Maksimale konsentrasjoner av CO og NO ₂ i en angitt avstand fra vegkant beregnes. På grunnlag av data fra et bygningsregister finnes befolkningens eksponering ved bolig. NO ₂ benyttes som indikator for å anslå antall sterkt plagete personer.			

TITLE Users guide to VLUFT, version 2.0
ABSTRACT VLUFT 2.0 is a PC-based model for the calculation of pollution from road traffic. For a given network of roads, emissions of CO, CO ₂ and NO _x (tonnes/year) are calculated, as well as total traffic activity (km/24 hrs). Concentrations of CO and NO ₂ , and road dust along each road link are calculated. Based on data from official registers of buildings, an estimate is given of the number of residents exposed to pollution levels above air quality guidelines. The number of people that are severely bothered by air pollution from road traffic is estimated.

* Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
 Kan ikke utleveres C